Introduction à l'immunologie

I- Définitions :

a- Immunologie :

L'immunologie est la science de l'immunité. : C'est une vaste discipline qui étudie, en physiologie et en pathologie, le fonctionnement du système immunitaire, les propriétés de ses effecteurs et de leurs cibles, les applications de ces derniers en biotechnologie, et les moyens de les stimuler ou de les réprimer.

b- L'immunité :

L'immunité peut être définie comme l'ensemble des mécanismes biologiques permettant à un organisme pluricellulaire de maintenir la cohérence de ses cellules et tissus et d'assurer son intégrité en: Eliminant les substances étrangères auxquelles il est exposé (infection, allergène, etc...) ainsi que ses propres constituants altérés (Tumeurs).

En reconnaissant et en rejetant les agents infectieux ainsi que les antigènes tumoraux, le système immunitaire doit être capable de reconnaitre le soi (Les antigènes du soi) et de les tolérer.

c- Système immunitaire:

Est l'ensemble d'organes, tissus, cellules et molécule dont la fonction principale est la défense de l'organisme.

II- Les deux types d'immunité :

L'organisme dispose de deux systèmes de défense: l'immunité innée et l'immunité adaptative.

A- *Immunité innée :*

L'immunité innée, encore appelée naturelle ou naïve, correspond à une réponse constitutive d'action ***immédiate, non spécifique*** de l'agent pathogène, non adaptative. Elle repose sur une ***distinction globale du soi et du non-soi.*** Cette distinction passe par le fait que les cellules de l'immunité innée expriment un ensemble de récepteurs qui reconnaissent d'une façon non spécifique et globale l'ensemble des agents microbiens.

L'immunité innée fournit une réponse immédiatement recrutable en attendant que l'immunité acquise devienne opérationnelle. Elle repose sur des ***mécanismes humoraux*** (complément, cytokines, protéines de la phase aiguë de l'inflammation, ...) ***et cellulaires*** (cellules à fonction phagocytaire ; telles que les polynucléaires, les cellules tueuses naturelles, ou NK pour "Natural Killer », macrophages, ..).

B- Immunité adaptative :

L'immunité adaptative ou acquise est ***spécifique*** de l'antigène du fait que les cellules de l'immunité adaptative, les lymphocytes, portent un seul type de récepteur capable de reconnaitre un déterminant antigénique (encore appelé épitope). La réponse adaptative est limitée dans le temps à l'éradication de l'agresseur dont elle garde la ***mémoire.***

Elle repose sur une distinction très fine du non-soi parce qu'au cours de leur fabrication dans les organes lymphoïdes primaires, la majeure partie des cellules de l'immunité adaptative reconnaissant des antigènes du soi sont éliminées.

L'immunité adaptative, de mise en œuvre ***plus lente*** apparaît plus tardivement et est spécifique du pathogène.

Les cellules de l'immunité adaptative sont les *lymphocytes B et T*. Ils sont respectivement responsables de ***l'immunité humorale et cellulaire***. Les lymphocytes B peuvent reconnaitre les épitopes dans leur forme native alors que les lymphocytes T reconnaissent les épitopes sous forme de peptides et à condition qu'ils soient présentés par des molécules du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH).

III- Organisation du système immunitaire :

A- Organes lymphoïdes :

Le système immunitaire est constitué d'un ensemble d'organes individualisés et de tissus entre lesquels circulent, de façon constante, des cellules immuno-compétentes de l'immunité innée et de l'immunité adaptative:

Les organes lymphoïdes sont classés en :

- ***Organes lymphoïdes centraux :***

Dont la moelle osseuse et le thymus : Ce sont des organes qui apparaissent tôt dans la vie embryonnaire, et qui sont situées en dehors des voies de pénétrations et de circulation des antigènes (Leur développement est donc indépendant de toutes stimulations antigéniques.

Sont le siège de maturation et de différentiation des lymphocytes immunocompétents.

- ***Organes lymphoïdes périphériques:***

Dont les ganglions lymphatiques, la rate et le MALT (Tissu lymphoïde associé aux muqueuses) : Ils sont réparties dans toutes les zones par lesquelles peut pénétrer un antigène.

Sont le siège de la réponse immunitaire.

B- *Les cellules de l'immunité :*

Les cellules intervenant dans la réponse immunitaire sont classées globalement en

- Cellules de l'immunité adaptative : Lymphocytes T et lymphocytes B.
- Cellules de l'immunité innée : Macrophages, polynucléaires, Lymphocytes NK…

C- *Molécules:*

Plusieurs molécules solubles ou membranaires interviennent au cours des réponses immunitaires innées et adaptatives :

- Le système du complément.
- Les immunoglobulines.
- Cytokines et chimiokines…

IV- La réponse immunitaire :

La réponse immunitaire, notamment au cours d'une infection, se déroule en 3 phases :

Une réponse précoce entre 0 et 4 h par l'intermédiaire de l'immunité innée qui aboutit à 99% à l'élimination des pathogènes.

Une réponse intermédiaire entre 4 et 96 h mettant en jeu également la réponse immunitaire innée permet d'éliminer l'agent infectieux à 99,9%.

Une réponse plus tardive après 96 h mettant en jeu l'immunité adaptative. Celle-ci aboutit à l'expansion clonale de cellules B et T reconnaissant spécifiquement les antigènes de l'agent pathogène. Cela permet l'élimination à 99,99% de l'agent infectieux et surtout à l'éducation du système immunitaire avec génération de lymphocytes mémoires.

Après élimination de l'antigène, la réponse immunitaire décline.

Au cours de la réponse immunitaire, il existe :

Une interaction étroite entre l'immunité innée et adaptative : C'est là qu'intervient notamment le rôle des cellules présentatrices d'antigène qui permettent de présenter les peptides antigéniques aux lymphocytes T.

De nombreuses coopérations cellulaires entre les lymphocytes B et T pour aboutir à une réponse humorale efficace (Production d'anticorps).

Des coopérations cellulaires entre les lymphocytes T CD4 et CD8 pour aboutir une réponse cellulaire efficace.

V- Dysfonctionnement du système immunitaire :

a- *Maladies auto immunes :*

Les maladies auto immunes sont des pathologies dues à une perte de tolérance des cellules de l'immunité aux antigènes du soi. Il en résulte une réponse immunitaire contre l'organisme localisés (Cas des maladies auto immunes spécifiques d'organes : Diabète type I par exemple) ou généralisés (Cas des connectivites).

b- *Etats d'hypersensibilité :*

Ce sont des réactions immunitaires excessives et exagérées ; Elles sont classés par Gell et Coombs selon le mécanisme de production des lésions tissulaires, en 4 types:

- Hypersensibilité de type I (immédiate ou réaction anaphylactique).
- Hypersensibilité de type II (médiée par les anticorps ou réaction cytotoxique).
- Hypersensibilité de type III (médiée par les complexes immuns).
- Hypersensibilité de type IV (retardée ou la RI cellulaire).

c- *Gammapathies monoclonales :*

Ce sont des proliférations plasmocytaires ou plasmocytaires monoclonales pouvant être bénignes ou malignes avec production d'immunoglobulines monoclonales.

d- *Déficits immunitaires :*

Ces déficits peuvent être :

- Primitifs (Héréditaires) : Déficit immunitaire combiné sévère, Déficit immunitaire commun variable, Syndrome de Di George….
- Secondaires : A un traitement immuno suppresseur par exemple.